



CRECIMIENTO DE *Eucalyptus dunnii* MAIDEN EN EL NORESTE DE LA PAMPA DEPRIMIDA DE BUENOS AIRES

Fabio ACHINELLI^{1,2}; Sebastián GALARCO^{2,3}; Fabián PÉREZ³; Gabriel CIOCCHINI¹;
Angélica GONZÁLEZ⁴; Franco DONNA²

RESUMEN

Eucalyptus dunnii Maiden es una de las especies de mayor productividad del género cultivadas en nuestro país, con alto potencial para expandir su área de cultivo en la pampa deprimida bonaerense. En este trabajo se aporta información sobre el crecimiento de *E. dunnii* proveniente de fuentes diversas como parcelas demostrativas, rodales semilleros, ensayos y plantaciones comerciales que hasta la fecha no habían sido difundidos, y que puede contribuir al conocer el comportamiento de la especie en la región norte de la depresión del Salado. Los crecimientos registrados para *E. dunnii* en 30 parcelas de muestreo de la región revelaron incrementos medios anuales en DAP de entre 1,49 y 2,66 cm.año⁻¹, en tanto que los IMA en At han fluctuado entre 1,33 y 2,60 m.año⁻¹. El único registro de rendimiento estimado fue de 31,4 t.ha⁻¹.año⁻¹, valor que está expresado en toneladas verdes, útiles y sin corteza (punta fina \geq 5 cm con corteza).

Palabras clave: *depresión del Salado, rendimiento, orígenes.*

1. INTRODUCCIÓN

En Argentina, las plantaciones del género *Eucalyptus* spp. ocupan el segundo lugar en cuanto a la superficie total cultivada (MinAgri, 2012). Si bien *E. grandis* W. Hill es la especie predominante, hay otras de importancia tales como *E. globulus* Labill. y *E. dunnii* Maiden. En el caso de esta última, se trata de una especie con un área de distribución natural discontinua y restringida a Nueva Gales del Sur (NSW) y Queensland, Australia (Jovanovic et al., 1999). A nivel mundial se lo considera una alternativa al ampliamente plantado *E. grandis*, debido a su alta productividad y buena rectitud de fuste, siendo menos susceptible que éste a las heladas y al estrés hídrico. Por esta razón se plantó en diferentes países durante los últimos años: Argentina, Brasil, Uruguay, Sudáfrica, China y Australia cuentan con forestaciones comerciales de *E. dunnii* (Arnold et al., 2004). *Eucalyptus dunnii* fue introducido en nuestro país en 1975 con el objetivo de evaluar su adaptabilidad, crecimiento y productividad como una alternativa a *E. camaldulensis*, *E. tereticornis* y *E. viminalis*, las cuales eran hasta ese momento las principales especies utilizadas en la producción de madera con destino triturado para celulosa y tableros en el NE de Buenos Aires y SE de Santa Fe (Gea, 1986). Los trabajos se realizaron en la empresa Celulosa Argentina, empleando semilla silvestre introducida desde la zona de Moleton, NSW (29°43' S - 152°56' E); los primeros ensayos se establecieron en las localidades de Oliveros, Saladero Cabal e Isla La Barrancosa (Santa Fe); Adolfo Alsina (Buenos Aires); El Palmar (Entre Ríos) y en diversos sitios de la provincia de Misiones (Maradei, 1987; Gioia, 2006).

Distintos autores confirman buenos a muy buenos crecimientos en distintos sitios de la Mesopotamia, norte de Buenos Aires, Santa Fe y Delta del Paraná, aunque para algunas regiones como la depresión del Salado, los antecedentes disponibles son escasos. Para Lobos, Buenos Aires Mac Donagh et al. (1991), citan un volumen total con corteza (VTcc) de 140,4 m³.ha⁻¹, y un incremento medio anual

¹ Profesional de Apoyo CIC, Buenos Aires; fachinel@gmail.com; cel.: 221 5 225 578

² Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata

³ Ministerio de Agroindustrias de la Provincia de Buenos Aires

⁴ Ingeniera de Montes, Universidad Politécnica de Madrid, España



(IMA) de $28,1 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$. Echarri et al. (1990) reportan para 25 de Mayo, Buenos Aires, un VTcc de $466,9 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ y un IMA de $51,9 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$.

Otros antecedentes evaluaron la tolerancia a heladas en plantines de dos orígenes de Nueva Gales del Sur, Australia, observando buena tolerancia en ambos materiales (Marlats y Pérez; 1991). En esta comunicación publicamos información sobre el crecimiento de *E. dunnii* proveniente de fuentes diversas como: parcelas demostrativas, rodales semilleros, ensayos y plantaciones comerciales que hasta la fecha no habían sido difundidos, y que puede contribuir al conocer el comportamiento de la especie en la región norte de la depresión del Salado.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron mediciones sobre $n=30$ parcelas de muestreo (PM) que se instalaron en plantaciones operativas, parcelas demostrativas y ensayos ubicados dentro de un radio de 30 km en línea recta desde la ciudad de La Plata (Figura 1), y en la parte norte de la ecorregión denominada “pampa deprimida” de la Provincia de Buenos Aires.

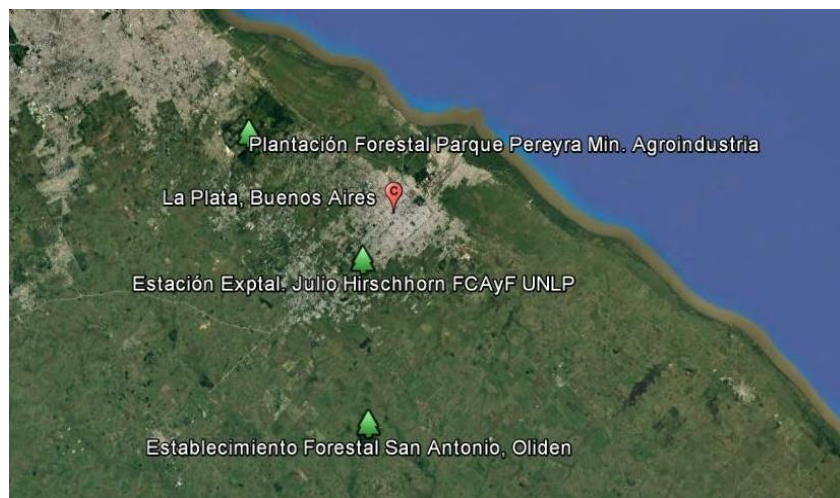


Figura 1. Ubicación de las plantaciones de *E. dunnii* en donde se instalaron $n=30$ parcelas de muestreo (PM) dentro de un radio de 30 km desde la ciudad de La Plata. Fuente: Google Earth.

La forma y superficie de las PM fue variable pues las mismas se establecieron con diferentes objetivos; no obstante lo anterior, en todos los casos la edad del rodal era conocida. En cada PM se midieron los diámetros a la altura del pecho (DAP; cm) de los árboles con cinta diamétrica, las alturas totales (At; m) con distanciómetro y clinómetro (método trigonométrico) y la configuración de plantación (distancia entre filas y entre hileras; m) con cinta métrica.

Las PM están agrupadas de acuerdo con su ubicación y objetivo; así se relevaron 6 parcelas en la plantación comercial del Parque Pereyra Iraola perteneciente al Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires (PC-PP) y 11 parcelas en la plantación comercial del Establecimiento San Antonio en la localidad de Oliden (PC-O). Por otro lado, en la Estación Experimental “Julio Hirschhorn” de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP se midió una parcela experimental de conservación de germoplasma (PE-CG) y 12 parcelas de un ensayo de especies, orígenes y procedencias de *Eucalyptus* spp. (EE-OP) (Figura 1). Los registros de DAP y At fueron promediados, informándose los valores medios acumulados y anuales (incremento medio anual; IMA) para cada PM. Estos datos no fueron utilizados para estimar volúmenes individuales ni volúmenes por hectárea debido a que se carece de ecuaciones de volumen ajustadas para los rodales de la región; la única excepción fue para las 11 PM de Oliden, en donde se construyó una ecuación preliminar para predecir el peso útil sin corteza (t) de madera verde de los fustes a partir del DAP. Junto con las mediciones, se recopiló información sobre los orígenes y procedencias utilizados en cada una de las PM, los cuales se resumen en el Cuadro 1.



Cuadro 1. Orígenes / procedencias del material de *Eucalyptus* spp. incluido en el presente trabajo; los espacios sin información dentro de cada columna se deben a la carencia de datos confiables.

Parcela / Ensayo	Procedencia de la semilla	Localidad	Origen		
			Latitud	Longitud	Altitud msnm
<i>Eucalyptus dunnii</i>					
Plantación comercial Parque Pereyra (PC-PP)*	Oliveros, Santa Fe	Grafton, Moleton	20° 43' S	152° 56' E	300
Plantación comercial Establecimiento San Antonio (PC-O)*		Koreelah State Forest	28° 16' S	152° 32' E	
Parcela de conservación de germoplasma EEJH ¹ (PE- CG)*		Sherwood Reserve, Nana Glen	30° 5' S	153° 0' E	300
Ensayo Especies - Orígenes y Procedencias EEJH (EE-OP Los Hornos)*	PE-CG	Sherwood Reserve, Nana Glen	30° 5' S	153° 0' E	300
Ensayo Especies - Orígenes y Procedencias EEJH (EE-OP CIEF)*	Ramallo, Buenos Aires ²	Grafton, Moleton	20° 43' S	152° 56' E	300
Ensayo Especies - Orígenes y Procedencias EEJH (EE-OP Parque Pereyra)*	Parque Pereyra, Berazategui ³	Grafton, Moleton	20° 43' S	152° 56' E	300
Ensayo Especies - Orígenes y Procedencias EEJH (EE-OP Oliden)*	PC-O	Koreelah State Forest	28° 16' S	152° 32' E	
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>					
Ensayo Especies - Orígenes y Procedencias EEJH (EE-OP E. <i>camaldulensis</i> comercial)*	Parque Pereyra, Berazategui ³				
<i>E. grandis</i> x <i>E. camaldulensis</i>					
Ensayo Especies - Orígenes y Procedencias EEJH (EE-OP GC-INTA-18)*	INTA EEA Concordia ⁴				

* denominación utilizada en este trabajo; 1 Estación Experimental Julio Hirschhorn, Fac. Cs. Agrarias y Ftiles. UNLP, Los Hornos, Partido de La Plata; 2 Fiplasto Huerto semillero de Progenies; 3 Parcela de conservación de germoplasma, Estación Forestal Parque Pereyra, Ministerio de Agroindustria, Bs. As.; 4 Clon híbrido *E. grandis* x *E. camaldulensis*, desarrollado por la EEA INTA Concordia

Se llevó a cabo un análisis estadístico descriptivo de los datos, estimando promedios e intervalos de confianza para los datos de DAP y At; en el caso del EEOP fue posible llevar a cabo un análisis de la Varianza (ANAVA); el software utilizado fue el programa Infostat (Infostat, 2008).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Plantación comercial Parque Pereyra (PC-PP): Se desarrolló como una plantación de 209 ha entre los años 1990 – 1996 en el marco de un convenio entre el Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires (actualmente Ministerio de Agroindustria) y la empresa Massuh S.A; el distanciamiento inicial empleado fue de 3 m por 3 m. La totalidad de la superficie fue aprovechada entre los años 2000 – 2003, siendo regenerada por rebrote. Las seis parcelas medidas tuvieron edades de entre 15 y 16 años; para la primera edad se registraron crecimientos medios en DAP= 25,9



cm y en At= 27 m, en tanto que para la segunda estos valores fueron DAP= 22,5 cm y At= 26 m; los IMA obtenidos para las dos variables en las seis parcelas fueron IMA DAP= 1,52 cm.año⁻¹ e IMA At= 1,65 m.año⁻¹.

Plantación comercial Establecimiento San Antonio, Oliden (PC-O): fue implantada en el año 2000 y actualmente se encuentra cumpliendo un segundo turno como "monte bajo", sin manejo de rebrote. Las 11 parcelas medidas tuvieron 7 años de edad (rebrote) al momento de la medición. Los crecimientos medios fueron en DAP= 16,9 ± 0,93 cm y en At= 18,3 ± 0,41 m; los IMA obtenidos para las dos variables fueron DAP= 2,42 ± 0,13 cm.año⁻¹ e At= 2,60 ± 0,06 m.año⁻¹. En el caso particular de esta plantación, fue posible desarrollar una ecuación local para la predicción del peso de la madera útil por árbol, sin corteza y en estado verde (PUscV en toneladas; punta fina ≥ 5 cm con corteza) a partir del DAP del individuo o fuste, siendo su expresión: PUscV (t)= 0,0000768438·DAP(cm)^{2,70874} (R²= 97,7%). Mediante la aplicación de esta ecuación a la estructura de las parcelas, se realizó una estimación del crecimiento acumulado e incremento medio anual en PUscV, siendo este último valor en promedio IMA PUscV= 31,46 ± 4,2 t.ha⁻¹.año⁻¹.

Parcela de conservación de germoplasma EEJH (PE-CG): Se inició como un ensayo implantado a 4 m por 4 m de distanciamiento, y luego fue preservada por tratarse de ejemplares de un origen seminal que mostraba buena tolerancia a bajas temperaturas y altas tasas de crecimiento en altura (Marlats y Pérez, 1991). Los DAP y At de sus 30 ejemplares originales fueron medidos anualmente desde 1992 hasta 2017, con algunas mediciones faltantes; el análisis de estos registros permitió apreciar que el máximo IMA en DAP y At ocurrió entre los 10 y 11 años de edad, en tanto que la última medición efectuada indicó crecimientos acumulados en DAP= 38,6 ± 3,02 cm y en At= 34,6 ± 2,75 m; los IMA obtenidos para las dos variables fueron DAP= 1,49 cm.año⁻¹ e At= 1,33 m.año⁻¹.

Ensayo de especies, orígenes y procedencias de *Eucalyptus* EEJH (EE-OP): se trata de un ensayo actualmente en marcha, implantado en 2011, en cooperación entre la Fac. Cs. Agrarias y Forestales UNLP y el Ministerio de Agroindustria de Buenos Aires. El experimento es unifactorial, con un diseño en bloques completos al azar; el objetivo del mismo es evaluar en forma comparada el crecimiento de cuatro procedencias de *E. dunnii* utilizando dos materiales testigo: *E. camaldulensis* de semilla comercial y el híbrido GC-INTA-18 (Cuadro 1). Con los datos de crecimiento en DAP y At al sexto año se realizó un ANAVA, encontrándose diferencias altamente significativas entre los materiales (Cuadro 2).

Cuadro 2. Resultados del análisis de varianza (ANAVA) sobre los registros de diámetro a la altura del pecho (DAP; cm) y altura total (At; m) al sexto año de crecimiento para los tratamientos del ensayo de especies, orígenes y procedencias de *Eucalyptus* spp.; Los Hornos, Buenos Aires.

Tratamiento	Variable			
	DAP	p	At	p
	Modelo: F= 7,06 Test: DGC ¹	0,0033 alfa: 0,05	Modelo: F= 5,2 Test: DGC ¹	0,01 alfa: 0,05
EE-OP <i>E. camaldulensis</i> comercial	9,79	a	8,71	a
EE-OP Oliden	15,28	b	14,34	b
EE-OP Los Hornos	15,58	b	14,15	b
EE-OP Parque Pereyra	15,96	b	13,01	b
EE-OP CIEF	17,21	b	15,17	b
EE-OP GC-INTA-18	20,29	b	18,27	b

¹ Letras distintas en cada columna indican diferencias significativas; test DGC (p= 0,05)

Las cuatro procedencias de *E. dunnii* evaluadas han tenido hasta el presente un crecimiento similar, sin diferencias significativas entre sí. Si se contrasta este desempeño con los materiales testigo, se observa un crecimiento superior a *E. camaldulensis* comercial, en tanto que el crecimiento del híbrido GC-INTA-18 tiende a ser superior, aunque sin diferencias estadísticamente significativas respecto de *E. dunnii*. En cuanto a los incrementos medios anuales de *E. dunnii* en este ensayo, se obtuvieron:



IMA DAP= 2,66 cm.año⁻¹ e IMA At= 2,36 m.año⁻¹.

4. CONCLUSIONES

Los crecimientos registrados para *E. dunnii* en 30 PM del norte de la depresión del Salado indican incrementos medios anuales en DAP de entre 1,49 y 2,66 cm.año⁻¹, en tanto que los IMA en At han fluctuado entre 1,33 y 2,6 m.año⁻¹. El único registro de rendimiento estimado fue de 31,4 t.ha⁻¹.año⁻¹, un valor que resulta difícil de contrastar con los antecedentes por estar expresado en toneladas verdes, útiles y sin corteza.

5. AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Ignacio Llambías, propietario del Establecimiento "San Antonio", de la localidad de Oliden, por suministrarnos los datos del inventario de su plantación.

6. LITERATURA CITADA

ARNOLD R., JOHNSON I., OWEN J. 2004. Genetic variation in growth, stem straightness and Wood Properties in *Eucalyptus dunnii* trials in northern New South Wales. *Forest Genetics* 11(1):1-12.

JOVANOVIĆ T.; ARNOLD R., BOOTH T. 1999. Determining the climatic suitability of *Eucalyptus dunnii* for plantations in Australia, China and Central and South America. *New Forests*, 19 (3): 215–226.

ECHARRI J., DELL ARCIPRETE V., GEA L., ALLIANI R.C. 1990. Ensayos de especies y orígenes de *Eucalyptus* en 25 de Mayo - Provincia de Buenos Aires. En: *Actas Jornadas para Eucalyptus para la Región Pampeana*. Centro de Investigaciones y Experiencias Forestales (CIEF), pp. 49-57.

GEA L. 1986. Revisión de ensayos de *Eucalyptus* spp. en Buenos Aires y Santa Fe. Seminario CIEF del 23/06/1986. Informe Interno (inédito). Centro de Investigaciones y Experiencias Forestales. Buenos Aires, Argentina, 33 pp.

GIOIA C., 2006. Calidad de la madera de *Eucalyptus dunnii*. Revisión Bibliográfica. Informe Interno. Centro de Investigaciones y Experiencias Forestales, Buenos Aires, Argentina. 14 pp.

INFOSTAT. 2008. Manual de usuario, Versión 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, 334 p.

MARADEI D. 1987. *Eucalyptus dunnii*: primeros resultados en Argentina. Simposio sobre silvicultura y Mejoramiento Genético de Especies Forestales. CIEF (Centro de Investigación y Experiencias Forestales). Tomo III. Trabajos voluntarios, pp. 43-52.

MARLATS R., PEREZ F. 1991. Selección de especies, orígenes y procedencias de *Eucalyptus*, resistentes a bajas temperaturas en plantas de vivero para el norte de la depresión del Salado, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista INIA* 1991:151-161.

MC DONAGH P., MARQUINA J., MARLATS R. 1991. *Eucalyptus dunnii* Maiden: Plasticidad ante variaciones de índices edáficos para la Depresión del Salado. *Actas Jornadas sobre Eucaliptos de alta productividad - Tomo 2*. Centro de Investigaciones y Experiencias Forestales (CIEF). pp. 261-268.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA (MinAgri). 2012. Sector Forestal Año 2011, 45 pp.